

文章编号:1006—2106(2005)01—0017—04

新建石太客运专线、构筑客货运输大通道

王彦华

(铁道第三勘察设计院,天津 300142)

提要:本文从石太线运输能力现状分析入手,结合我国客运网规划阐述了新建石太客运专线的必要性、迫切性。对本线采用的主要技术标准进行了分析、论证,结合通道运输性质、枢纽总图规划、沿线地质情况研究了枢纽引入方案和区间走向方案,并对本线预期经济效益进行了评价。

关键词:客运专线;客货运输;枢纽

中图分类号: U212 **文献标识码:** A

我国铁路中长期规划已获国务院批准,石太通道作为青太客运通道的组成部分,是我国铁路“四纵四横”快速客运网的骨架之一,亦是铁路网“八纵八横”主通道的重要组成部分。作为山西煤运中通路的石家庄至太原通道,多年以来运能一直处于紧张状态,急需对通道进行扩能研究。

1 既有线路概况

既有石家庄至太原铁路,连接了河北省省会石家庄和山西省省会太原,是山西煤炭运输的主通道之一。线路全长 243.721 km。其中河北省境内 70.558 km,山西省境内 173.163 km。

既有石太线为双线电气化铁路,其主要技术标准

为:

铁路等级:I级

正线数目:双线

限制坡度:7.5‰,加力牵引坡度 15‰

牵引种类:电力

机车类型:SS₁+8G, SS₁+SS₄

牵引质量:4 000 t

到发线有效长度:850 m,双机 880 m

最小曲线半径:278 m

闭塞方式:站间自动闭塞

由于既有铁路技术标准低、运输质量差,不能满足客货运输的需要,严重制约了沿线经济发展。特别是客运市场,石家庄至太原仅 240 km,最快的客车运行需

4—5 h,与公路运输相比,已不具备竞争能力,除长途客流维持在一定水平外,短途客流基本被公路运输所取代,客运量在逐年下降。

2 项目建设的必要性和迫切性

既有石太线由于其优越的地理位置,成为我国煤炭运输的主通道之一,对山西省经济发展以及西部地区的大开发有着举足轻重的作用。

2003年既有石太线承担了 8973 万 t 货运量和 12 对客车,已经达到了能力极限,但仍然难以满足客货运输需求。

随着我国国民经济的快速发展,对能源的需求将持续增长,城镇化水平及生活质量的提高又需要大能力、快速化的交通网络。

通过对未来我国经济发展对能源需求的预测,并重点对山西地区的煤炭产运销进行分析,结合相关线路能力对山西煤炭运输进行运量分配,石太通道需承担货运量 2020 年为 17 727 万 t、2030 年为 21 050 万 t。

石太通道客运量 2020 年将达到 1 550 万人,2030 年为 2 564 万人。

如此大量的客货运量,仅靠一条低标准的既有石太线远远不能满足运输需求。

因此适时修建石太客运专线,基本实现客货分线,既可充分释放既有线的货运能力,又可摆脱客运无法满足运量增长、提高质量的困境。对提高交通运输质量、满足社会发展对旅客运输的需求、推动沿线区域经

济和旅游业的发展以及区域国土开发都具有重要意义和作用。

3 建设方案

3.1 线路经过自然特征

线路横穿太行山山脉,经过低山区、低中山区、山间盆地和山前冲洪积平原。线路从石家庄向西沿华北平原的西缘,分别经鹿泉、井陘断陷盆地南北缘进入太行山东麓,跨过冶河进入低山区后,山峰挺拔陡峭,峡谷深切,以两座特长隧道直达孟县-寿阳黄土盆地堆积区的北缘,至太原为黄土梁峁和山前冲洪积平原,地形起伏不大。

沿线所经地区地层出露较齐全,太古界、下元古界、中元古界、古生界、中生界、新生界均有分布。

线路处于中朝准地台之山西中台隆的东部,属Ⅱ级构造单元。区内经历了多次构造运动,地质构造复杂。

沿线主要处于一个大型复式向斜构造的北侧,此向斜内普遍发育石炭、二叠系煤系地层,向斜两翼及北端基本为奥陶系、寒武系、长城系、滹沱群等非煤系地层。

3.2 初步选用的主要技术标准

根据本线在路网中的地位和作用以及本线所承担的客货运量特征,本线定位为客运专线,近期承担部分货物运输。

3.2.1 客运专线速度目标值的选择

客运专线速度目标值选择,主要考虑以下因素:

3.2.1.1 旅行时间的竞争性

本线按客运专线服务范围,除石家庄、太原两市和将来直达济南、青岛外,还将延伸服务到京广、京沪客运专线沿线部分城市,运距达 800 km 以上。但以 200~800 km 客流居多数。

综合不同运距对时间目标值的需求分析表明,石太客运专线时间目标值控制在 1.5 h 之内,可以满足运距 200~800 km 的旅客运输需求,时间目标值控制在 1 h 之内则可满足大部分旅客的运输需求。所以,石太客运专线时间目标值应控制在 1.5 h 以内,最好控制在 1 h 之内。

3.2.1.2 速度目标值应与运输组织模式相适应

本线远期为客运专线,并承担部分速度为 160 km/h 及以上的跨线中速列车运行。因中速列车技术性能较差,对高速行车有一定影响,加上经过若干年客货混运,线路条件也将受到一定的破坏,混运模式的速度目

万方数据

标值不宜定得太高;

3.2.1.3 考虑本线线路长度较短,且长大坡度地段长,长大坡度对速度、能耗有一定影响,采用较高速度并不占明显优势。

综合分析:为满足时间目标值的要求,石太客运专线速度目标值以 250 km/h 为宜,为适应将来进一步发展,在选择主要技术标准和设计时,适当留有发展余地。

3.2.2 推荐线路主要技术标准

铁路等级:按客运专线标准设计,近期兼顾货运。

正线数目:双线。

最大坡度:通过对本线所承担的货运量特征分析,结合本线客运列车有部分为跨线车的特点,推荐本线的限坡为:

上行限制坡度 13 ‰、下行最大坡度 13 ‰。

最小曲线半径:5 000 m。

到发线有效长:为了统一技术标准,利于行车组织,本次研究到发线有效长度按 1 050 m 设计,双机地段 1 080 m。

线间距:按 4.6 m 设计。

牵引种类:电力。

机车类型及牵引质量:

货运:SS₄B,牵引质量 5 000 t

列车运行方式:列车自动控制。

行车指挥方式:调度集中。

3.3 线路走向方案

3.3.1 枢纽引入方案

3.3.1.1 石家庄枢纽

本次研究在石家庄枢纽总图修编的基础上,结合本线区间走向方案和枢纽客货运布局,综合分析、研究石家庄枢纽引入方案。

根据总图研究结果,随着京广、青石客运专线的建设,枢纽将新建石家庄东站作为主要客运站。据路网规划,本线将先于京广、青石客运专线建设,且按客货共线运行。远期,随着客运专线网的完善,本线将不再承担货物运输。因此,本线引入枢纽的方案既要考虑近期客货共线运输,又要考虑远期与枢纽内主要客运站的衔接。

结合石太客运专线区间线路走向方案及初、近期引入枢纽对既有客货运系统的适应性分析,石太客运专线引入石家庄枢纽研究了三个方案。

从车流组织、旅客出行条件、客货车机车交路、远景适应性、与城市干扰、初近期投资、地方政府意见等方面综合分析,推荐了石太客运专线中穿引入获鹿站

四线进石家庄北站方案。

3.3.1.2 太原枢纽

据铁道部关于我国铁路“四纵四横”快速客运通道建设规划,太原枢纽除石太客运专线外无其他客运专线引入。

在太原枢纽总图研究中,对太原枢纽客运站布局研究了集中在太原站和分散方案。

通过分析,由于太原站扩建困难、与市政设施干扰大,集中作业方案工程投资较高,而且与城市重心向南发展的规划不协调,不利于枢纽长远发展的需要。而分散太原站和太原南站方案具有远期发展条件好,符合城市规划,加快了太原市城市南移的进程,促进地方经济发展等优点。故太原枢纽的客运布局,推荐采用分散作业方案,即新建太原南站,与既有太原站形成枢纽内两个主要客站的格局。

根据枢纽客货运设施布局,结合地形、地质条件,为尽量减少修建铁路对城市的干扰,对引入太原枢纽,研究了沿既有石太线引入太原站方案、客运进太原站、货运进太原北站方案及沿东山过境高速公路北进太原南方案三个方案。

对以上三个方案从工程投资、客运布局、货运径路、旅客列车在枢纽内运行时间等综合分析:沿既有石太线引入太原站方案虽然枢纽内线路标准较低,但货物运输径路顺畅,与城区基本无干扰,工程投资最省,因此引入太原枢纽推荐该方案。

3.3.2 区间走向方案

石家庄至太原间分布有井陉、阳泉、盂县、寿阳等较大的居民点,既有石太线、石太高速公路及307国道基本走向为石家庄-井陉-阳泉-寿阳-榆次-太原,该通道也是历史上石家庄至太原间的主要交通要道。因此,出于吸引客流、带动地方经济发展的考虑,客运专线选线首要选择了经过阳泉的方案,但随着勘测工作的深入,发现阳泉地区由于煤炭开采历史较长,形成了大面积采空区。

通过收集矿产部门有关煤炭开采和矿区规划资料,只有经平定的走向方案与采空区干扰最少,但也有2.47 km经过采空区和塌陷区,且自阳泉至太原间100余 km线路存在压煤问题。客运专线对路基沉降及轨道的平顺性比一般的高速公路的要求要严格的多,在采空区修建具有国际水平的客运专线,对施工质量控制及检测技术很难有十足的把握。

鉴于此,又补充研究了经盂县的走向方案,盂县方案线路走在非煤系地层,避开了采空区和压煤的问题。由于线路经过地区地形条件复杂,重点工程多,有三座长度超过10 km的特长隧道,其最长的隧道达

万方数据

27.87 km。

通过对平定和盂县两个走向方案的综合比选,并三次组织了路内、国内高水平的专家进行论证,从本线大能力、快速、安全、舒适、方便等基本特点与要求出发,兼顾近期客货共线运营条件和维修条件,推荐线路走向顺直、地质条件好、与煤矿采空区和矿区基本无干扰的盂县方案。

推荐石太客运专线的走向为:

线路自石家庄北站站中心与既有石太线并行至鹿泉后向西南,经上安后设新井陉车站,跨绵河后折向西北,在南梁隧道内设孤山越行站后,以27.87 km的特长隧道穿越太行山后设盂县站,出站后经解愁、东凌井、东黄水后,在皇后园站附近与既有北同蒲线并行,沿太原北站东侧,经太原东站引入太原站,线路总长191.218 km。同时枢纽内新建太原南站作为枢纽内辅助客运站。

3.4 建设时机及进度安排

根据前期工作进展情况及本线工程特点,建议本线2005年初开工建设,2008年底建成,施工总工期4年。

4 主要工程数量、工程投资及资金筹措方案

4.1 主要工程数量

本线主要土石方3272.2万 m^3 ,路基防护数量102.5万 m^3 ,特殊路基地段长度65355延长m,桥梁64-38962双延m,隧道20-76153双延米,其中最长隧道-太行山隧道长27.87 km。桥隧长度占线路总长的60.2%。

4.2 投资估算

本线投资估算总额14365130万元,正线73818万元/km。其中,静态投资13799459万元,正线7091.1万元/km;动态投资54231.9万元,正线278.7万元/km。

5 经济评价

5.1 财务评价

250 km/h动车组运价采用0.38元/人公里,200 km/h动车组运价采用0.26元/人公里,中速车运价采用0.20元/人公里时,全部投资财务内部收益率为5.94%,低于6%的行业标准,财务净现值为-12581万元。

5.2 国民经济评价

本项目国民经济评价经济内部收益率 (EIRR) 为 13.93 %, 高于社会折现率 10 %, 经济净现值 (ENPV) 587 097 万元。

6 结论

石太客运专线的建设, 可以提高通道内客货运输质量, 对于缓解我国能源紧张状况、完善客运网布局、促进山西省对外开放等均具有重要意义。

国务院已经批准了该项目的立项报告, 国家发改委已批准了本线可行性研究报告。随着本线的建设、建成, 必将带动沿线经济发展、改善通道运能紧张状况。

ESTABLISHMENT OF LARGE GANGWAY OF PASSENGER AND FREIGHT TRAFFIC BY BUILDING SHIJIAZHUANG -TAIYUAN PASSENGER DEDICATED LINE

WANG Yang-hua

The Third Railway Survey and Design Institute

Abstract: This paper presents the importance and necessity of building Shijiazhuang-Taiyuan Passenger Dedicated Line through analysis of the present situation of carrying capacity of Shijiazhuang-Taiyuan Railway Line and plan of passenger traffic network of Chinese Railway, analyses and demonstrates the main technical standards adopted on the line, studies the schemes of the line approaching to terminal and sectional direction of travel according to the traffic characters of gangway, overall terminal plan and geological situation along the line, and evaluates the expected economic benefits of the line.

Key words: passenger dedicated line; passenger and freight traffic; terminal

(上接第 83 页)

特点, 与赛车场不完全一样但是在重点软土路基地段, 或者在大面积的站场软土路基, 借鉴运用 F1 赛车

场设计时的新思路, 将使设计、施工、运营各方都能取得主动, 摆脱后患, 有利于建成高质量的软土路基。

A NEW THINKING ON REINFORCEMENT TECHNIQUE FOR SUBGRADE IN SOFT SOIL ZONE

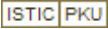
SHENG Ren-sheng

The Fourth Engineering Bureau Group Co. Ltd of China Railway

Abstract: How to shorten the process of consolidation settlement and control the settlement volume after reinforcing subgrade in soft soil zone, these are two important issues that should be paid attention to in design and construction of subgrade in soft soil zone of railway line with speed of 200 km/h and above. This paper gives an introduction to new thinking on design and construction of subgrade in soft soil zone of Shanghai F1 Velodrome, namely taking reinforcement technique for subgrade bottom and construction technique for subgrade as integration, basically completing consolidation settlement in short time for different high subgrades and making settlement of them close to the same volume. Although, the subgrade in soft soil zone of Passenger Dedicated Line is different from that of velodrome with its own features, but it is helpful to construction of high quality subgrade in soft soil zone of Passenger Dedicated Line railway by drawing an experience of velodrome in design.

Key words: reinforcement of subgrade in soft soil zone; new thinking

新建石太客运专线、构筑客货运输大通道

作者：[王彦华](#)，[WANG Yang-hua](#)
作者单位：[铁道第三勘察设计院](#), 天津, 300142
刊名：[铁道工程学报](#) 
英文刊名：[JOURNAL OF RAILWAY ENGINEERING SOCIETY](#)
年，卷(期)：2005(1)

本文读者也读过(10条)

1. [高李鹏](#), [Gao Lipeng](#) “五一”黄金周铁路运输方案出台[期刊论文]-[中国铁路](#)2006(4)
2. [王彦华](#) 新建石太客运专线、构筑客货运输大通道[会议论文]-
3. [孙海富](#), [郑贺民](#) 百年石太新通途——石太铁路客运专线[期刊论文]-[铁道知识](#)2009(3)
4. [张军](#), [柳建波](#), [杨军锁](#), [ZHANG Jun](#), [LIU Jian-bo](#), [YANG Jun-suo](#) 挖掘侯马北站潜力应对侯月线运输增量[期刊论文]-[铁道运输与经济](#)2008, 30(9)
5. [樊亚军](#), [FanYajun](#) 对南太焦线战略装车点建设的思考[期刊论文]-[科学之友](#)2009(35)
6. [杨锋](#), [黄胜利](#) 提高铁路运输方案质量问题的探讨[期刊论文]-[铁道货运](#)2004(3)
7. [杨红刚](#), [YANG Hong-gang](#) 太原铁路局优化货运组织的探讨[期刊论文]-[铁道货运](#)2010(5)
8. [山区铁路开行重载列车思考](#)[期刊论文]-[铁道机车车辆](#)2005, 25(5)
9. [冀彬](#), [王志峰](#), [张波](#), [苏发明](#) 新型牵引试验车测试系统开发[会议论文]-2008
10. [朱福生](#), [高春明](#), [张建平](#), [冀彬](#), [ZHU Fu-sheng](#), [GAO Chun-ming](#), [ZHANG Jian-ping](#), [JI Bin](#) 大秦线重载列车机车交路优化方案探讨[期刊论文]-[铁道机车车辆](#)2009, 29(4)

引用本文格式：[王彦华](#), [WANG Yang-hua](#) 新建石太客运专线、构筑客货运输大通道[期刊论文]-[铁道工程学报](#) 2005(1)